

Was versteht man unter ...

■ elektrisches Potential

Elektrische Spannung eines Punkts gegenüber einem festgelegten Bezugspunkt.

Allgemeines

Der gewählte Bezugspunkt hat ein elektrisches Potential φ von 0 V und ist somit potentialfrei (Bezugs-, Referenz- oder Nullpotential). Ist der Bezugspunkt die Masse, z. B. ein Chassis, die Erde (Bezugserde) oder ein beliebiger Punkt auf einem Leiter, so hat dieser Punkt folgerichtig das jeweilige Masse-, Erd- bzw. Leiterpotential. Ein Vogel auf einer Freileitung nimmt demnach das Potential desjenigen elektrischen Leiters an, den er mit den Füßen berührt. Er überbrückt dabei keine Potentialdifferenz, mithin keine elektrische Spannung, und bekommt deshalb auch keinen elektrischen Schlag.

Das elektrische Potential (engl. equipotential) wird üblicherweise nur „Potential“ genannt¹⁾; seine Einheit ist Volt (V).

Elektrische Spannung

Die elektrische Spannung U zwischen zwei Punkten ist gleich der Differenz zweier Potentiale (Potentialdifferenz, Potentialunterschied), s. Bild 1. Dabei ist es gleichgültig, welchem Punkt das Nullpotential (Potentialnullpunkt) zugewiesen wird:

$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = \Delta\varphi_{AB}$$

Die Spannung U_{AB} vom Punkt A zum Punkt B ist somit gleich dem Potential φ_A im Punkt A minus dem Potential φ_B im Punkt B.

■ gefährliches Teil

Teil, dem sich zu nähern oder das gar zu berühren gefährlich ist.

Gefährliches elektrisches Teil

Ein gefährliches aktives Teil (engl. hazardous-live-part) ist ein betriebsmäßig unter Spannung stehendes Teil, von dem unter bestimmten Bedingungen eine elektrische Gefahr, ja sogar ein tödlicher elektrischer Schlag ausgehen kann [1]. Es wird mitunter auch „berührunggefährliches Teil“ genannt.

Elektrische Gefahr (Symbol ⚡) bezeichnet das Risiko einer Verletzung, welches von einem elektrischen Betriebsmittel oder einer elektrischen Anlage ausgeht. Die Quelle einer möglichen Verletzung oder

Gesundheitsschädigung durch das Vorhandensein elektrischer Energie wird **elektrische Gefährdung** (engl. electrical hazard) genannt [2]. Bei der Durchführung von Arbeiten mit elektrischen Geräten in leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit, z. B. in Kesseln, Behältern, Tanks oder in Rohren (enge Räume), besteht meist sogar eine „erhöhte elektrische Gefährdung“.

Gefährliche elektrische Teile sind durch hochwertige Isolierungen, widerstandsfähige Abdeckungen (Gehäuse) oder durch entsprechende Anordnung der direkten Berührung oder Annäherung (bei Hochspannung) zu entziehen. Darüber hinaus sind beim Arbeiten in der Nähe von gefährlichen aktiven Teilen die geforderten Mindestschutzabstände nach DIN VDE 0105-100 [2] einzuhalten.

Gefährliches mechanisches Teil

Ein gefährliches mechanisches Teil ist ein sich bewegendes Teil, das zu berühren gefährlich ist [3]. Der Schutz von Personen gegen das Berühren von gefährlichen mechanischen Teilen bzw. gegen das unzulässige Annähern an diese Teile, z. B. an den Rotor einer drehenden elektrischen Maschine, erfolgt in der Regel durch ein Gehäuse oder durch Abdeckungen. Bei bestimmten Einrichtungen ist alternativ auch ein ausreichender Abstand als Schutz gegen mechanische Gefährdungen (engl. mechanical hazards) zulässig, z. B. bei Lüftern.

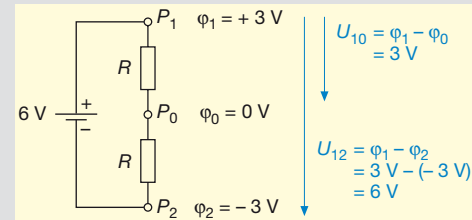
Nachweis

Der Nachweis eines ausreichenden Abstands von gefährlichen elektrischen Teilen in Niederspannungsanlagen sowie von gefährlichen mechanischen Teilen erfolgt durch eine geeignete Prüfsonde (Zugangssonde), die einen Körperteil, ein Werkzeug oder einen festen Fremdkörper, z. B. einen Draht, nachahmt. Zur Nachbildung des Zeigefingers einer erwachsenen Person dient der zweifach gegliederte **Prüffinger** (engl. standard test finger) nach DIN EN 60529 [3]. Die Schutzart IP2X ist eingehalten, wenn mit diesem (Norm-)Prüffinger gefährliche elektrische Teile nicht berührt werden können (Fingersicherheit).

■ Schwachstelle

Schaden- oder schadenverdächtige Stelle, an der der Abnutzungsvorrat eines elektrischen Betriebsmittels oder Bauteils so rasch abgebaut wird, dass die für die

Fachbegriffe



1 Potential φ und Spannung U (Beispiel)

Nutzung effektiv zur Verfügung stehende Zeit den betrieblichen Erfordernissen nicht optimal genügt.

Schwachstellen sollten rechtzeitig erkannt und unverzüglich beseitigt werden.²⁾ Erkannte, jedoch nicht rechtzeitig beseitigte Schwachstellen können ebenso wie nicht rechtzeitig ausgewechselte Verschleißteile zu Qualitätsverschlechterungen oder gar zu Störungen führen und damit das Betriebsergebnis mitunter erheblich beeinträchtigen. In diesem Fall ergeht der Vorwurf eindeutig an das Instandhaltungsmanagement des jeweiligen Unternehmens.

■ Fremdspannung

Elektrische Spannung, die in einer Leitung oder in einem anderen Betriebsmittel auftritt und nicht durch betriebsmäßige Vorgänge in der Leitung oder dem Betriebsmittel selbst verursacht worden ist.

Fremdspannungen (engl. extraneous voltages) können durch kapazitive oder induktive Beeinflussung (Beeinflussungsspannungen) oder durch galvanische Verbindung mit fremden Stromkreisen entstehen und zu Störungen, z. B. Beeinträchtigung von Nachrichtenübertragungen, führen.

R. Müller

Literatur

- [1] IEC 60050:1998-08 Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch; Kapitel: Erdung und Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [2] DIN VDE 0105-100:2009-10 Betrieb von elektrischen Anlagen; Allgemeine Festlegungen.
- [3] DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).

1) Mit Einführung der neuen Rechtschreibung am 31. 7. 1998 ist für das häufig verwendete elektrotechnische Fachwort „Potential“ (lat.) nunmehr alternativ auch die neue, dem Lautprinzip folgende Schreibweise „Potenzial“ zulässig. Diese neue, der deutschen Standardaussprache (Lautung) angepasste Schreibweise wird in den DIN-VDE-Bestimmungen (Normung) jedoch kaum angewendet.

2) Schwachstellen sind keine **Sollbruchstellen**, an denen genormte, für den Austausch bestimmte elektrische Bauteile (Sollbruchteile) zum Einsatz gelangen. Sollbruchteile sollen bei anormalem Betrieb, z. B. bei einem Kurzschluss, den fehlerbehafteten Stromkreis an einer dafür vorgesehenen Stelle unterbrechen und dadurch andere Betriebsmittel durch „Eigenverzehr“ vor Schaden bewahren.